Progress Notes **Canadian Wildlife Service**

Progress Notes contain timely data and conclusions and are presented as a service to other wildlife biologists and agencies.

Disponible également en français

No. 160, March 1986

Preliminary estimates of rate of grain passage through the digestive tract of Mallards

by Robert G. Clark[1], Hamilton Greenwood[1], and Lawson G. Sugden[2]

Abstract

Rate of grain passage through the digestive tract was assessed for nine captive Mallards. Mallards were fed mixed dyed and non-dyed durum wheat, and the number of faeces voided was then recorded for 23 h. The average amount of wheat eaten was similar to the weights of wheat found in the esophagi of wild Mallards during the fall in central Saskatchewan. Wheat was voided within 5.5 h of feeding, and this rate was only weakly related to the amount initially eaten. No wheat was found in their esophagi or gizzards when dissected 24 h post-feeding. Mallards can digest grain rapidly, and they probably feed twice daily if they are unable to feed efficiently in the morning or need additional grain to meet their energy demands.

Introduction

The preferences, rates of consumption, and amounts of grain eaten by Mallards (*Anas platyrhynchos*) have been well described (Bossenmaier and Marshall 1958; Hammond 1961; Sugden 1976; Greenwood *et al.*, unpubl.), but much less is known about the rate at which grain passes through their digestive tracts. Malone (1965) found that rates of passage of oats and corn through captive Mallards ranged from 1 to 6 h.

Mallards reportedly field-feed twice daily (Hochbaum 1955, Bossenmaier and Marshall 1958). In a study of field-feeding ducks in Manitoba, Ball (1983) found that, of 204 possible visits to grain fields, radio-equipped Mallards fed twice daily 77% of the time, whereas 13% and 10% of the visits occurred only in the morning and evening, respectively. Mallards that fed twice daily arrived earlier and stayed longer in grain fields than those that fed once, suggesting either that they had not met their daily energy demands (i.e. had not eaten sufficient grain in the morning), or that they were capable of digesting grain rapidly. For instance, a Mallard can travel to field-feed twice daily, but may not actually eat much grain unless there is room in its esophagus or if it has already met its energy needs. The Mallard's esophagus serves as a major food storage organ and may contain as much as, but usually *much less* than, 85 g of dry weight grain (Greenwood *et al.*, unpubl.). It was therefore of interest to learn whether Mallards can process grain quickly, and thereby to gain some additional information on the number of field-feeding flights a Mallard might be capable of making each day. Rapid digestion would enable them to make two efficient, daily trips to grain fields.

[1]Oikos Ecological Research Associates Ltd., Box 8818, Saskatoon, Sask. S7K 6S7.
[2]CWS, 115 Perimeter Rd., Saskatoon, Sask. S7N 0X4.

Methods

Five male and four female Mallards, housed individually in poultry cages, were deprived of food for about 16 h. Further details regarding housing, food, and other feeding trials are available (Clark *et al.*, unpubl.). Twenty grams of dyed and 20 g of non-dyed durum wheat were mixed together, placed in a food tray, and presented to each duck for 15 min. The amount of grain and time allotted for eating were based on earlier observations of wild and captive Mallards. Sliding trays under the ducks were cleaned and covered with paper towels. At 1.5, 3.5, 4.5, 5.5, 6.5, and 23 h post-feeding, the paper was examined and the number of dyed and non-dyed faeces were counted. New droppings were marked and were excluded from subsequent counts. When the trial ended the ducks were sacrificed and dissected (as part of another study), and their esophagi and gizzards were examined for grain.

To learn how weight of grain eaten influences rate of grain passage, we divided the ducks into two groups depending on whether they ate more, or less, grain than the overall average amount eaten. We then compared these groups on the basis of the number of faeces voided during the measurement periods.

Results and discussion

Ducks ate an average of 21.6 g (SD = 15.6, range = 3.7–40) of durum wheat. This amount was very similar to weights of hard spring wheat eaten by wild Mallards in the fall in central Saskatchewan but was lower than the weight of barley eaten in mid to late fall (Greenwood *et al.*, unpubl.). Grain passed rapidly through the digestive tracts of the ducks (Fig. 1). Dyed grain appeared within 3.5 h after feeding, and reached a peak near 4 h. Much less dye was detected between 5.5 and 23 h after feeding. Apparently, grain passage was virtually complete 5.5 h after feeding. When the experiment ended and the ducks were dissected, no grain was found in their esophagi or gizzards.

Four ducks ate less grain, and five ate more, than the average amount eaten (21.6 g). We then compared the number of faeces voided by each group < 3.5, 4.5, and > 5.5 h post-feeding. The rate of appearance of dyed grain was independent of the amount of grain eaten (G-test, $G = 1.4$, 2 df, $P > 0.05$, Zar 1974) but, considering all faeces voided (Fig. 1), Mallards that ate less tended to void grain earlier ($G = 9.9$, 2 df, $P < 0.05$). Both groups digested most grain within 5.5 h, when the number of faeces voided by each group was the same (below average, $\bar{x} = 9.0$, SD = 2.8; above average, $\bar{x} = 10.0$, SD = 4.2). Hungry captive Mallards excreted dye at maximum rates within 5.5 h post-feeding, suggesting that rates of digestion are very rapid. It is difficult to explain why non-dyed faeces were voided before dyed ones. Perhaps digested material in their intestines from the previous day's meal was voided after the Mallards had fed, or they may have eaten more non-dyed than dyed grain (but note that two ate all 40 g). We mixed non-dyed and dyed grain together

Environment Canada Environnement Canada
Canadian Wildlife Service Service canadien de la faune

because our preliminary observations suggested that some of the ducks were reluctant to eat 100% dyed grain. Nevertheless, considering only dyed faeces that we know were produced from grain eaten during the feeding trial, most were voided within 5.5 h post-feeding (Fig. 1).

When Mallards field-feed twice daily, they are capable of eating 40 g of grain if the time between morning and evening flights exceeds about 6 h. This time interval between flights commonly occurs (pers. obs.), and shorter intervals are observed only when weather conditions are harsh, or occasionally in late fall. The difference between the amounts Mallards can potentially eat and actually ingest will be affected by such factors as: (1) their ability to locate good feeding sites, (2) the crop type selected, (3) the length of time they feed undisturbed, and (4) the success of their previous visit. In most situations, the decision to field-feed does not appear to be determined by an inability to empty their esophagi, but this may delay their afternoon departure to fields (Hochbaum 1955). It also remains to be determined whether a Mallard is capable of digesting 85 g of grain within 6 h. Given that the majority of Mallards returning from fields have eaten less than 40 g of grain (Greenwood *et al.*, unpubl.), we suggest that most of them will be both capable of field-feeding twice daily and in need of grain to meet daily energy demands.

Acknowledgements

We thank R. Cawthorn for providing the ducks, G. Townsend and D. Learmonth for logistical support, T. Jacobson for help with the trial, and P.C. James and G. Townsend for constructive manuscript reviews. The Canadian Wildlife Service and Department of Supply and Services Canada jointly funded this work.

References

Ball, G. 1983. Autumn field-feeding patterns of the wild Mallard duck (*Anas platyrhynchos*). Univ. of Manitoba, M.Sc. Thesis. 101 pp.

Bossenmaier, E.F.; Marshall, W.H. 1958. Field-feeding by waterfowl in southwestern Manitoba. Wildl. Monogr. 1:1-32.

Hammond, M.C. 1961. Waterfowl feeding stations for controlling crop losses. Trans. N. Am. Wildl. Conf. 26:67-79.

Hochbaum, H.A. 1955. Travels and traditions of waterfowl. Univ. of Minnesota Press, Minneapolis, MN.

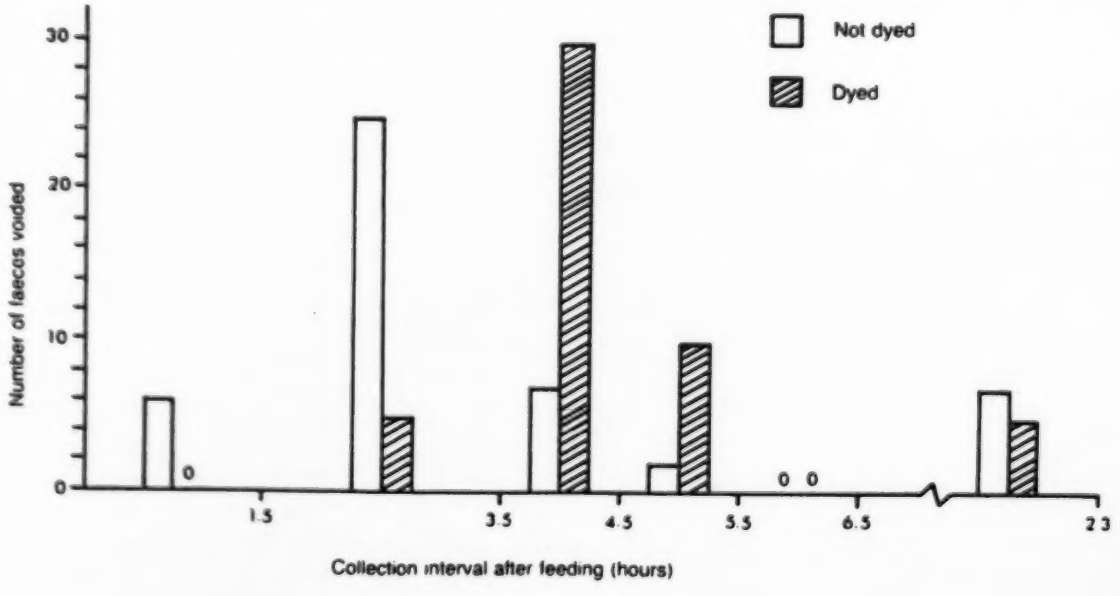
Malone, C.R. 1965. Dispersal of plankton: rate of food passage in Mallard ducks. J. Wildl. Manage. 29:529-533.

Sugden, L.G. 1976. Waterfowl damage to Canadian grain: current problems and research needs. Can. Wildl. Serv. Occas. Pap. No. 24. 25 pp.

Zar, J.H. 1974. Biostatistical analysis. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, NJ.

Figure 1

Number of dyed (hatched bars) and non-dyed (open bars) faeces voided by nine captive Mallard ducks in relation to the number of hours post-feeding. The total number voided in each time interval may be determined by summing the values of the two bars.



Cahiers de biologie — **Service canadien de la faune**

Ces cahiers renferment des données et des conclusions à propos de nature à intéresser les biologistes d'autres organismes.

Also available in English

N° 160, mars 1986

Estimations préliminaires de la vitesse de passage des grains dans l'appareil digestif des Canards malards

par Robert G. Clark[1], Hamilton Greenwood[1] et Lawson G. Sugden[2]

Résumé

La vitesse de passage des grains dans l'appareil digestif a été évaluée chez neuf Canards malards en captivité. Après avoir donné aux canards un mélange de grains colorés et non colorés de blé dur, on a compté les fientes produites pendant 23 h. La quantité moyenne de blé consommé est similaire aux poids du blé trouvé dans l'œsophage de Canards malards sauvages au cours de l'automne dans le centre de la Saskatchewan. Le blé a été éliminé en moins de 5,5 h après la consommation. La vitesse d'élimination ne s'est révélée que légèrement reliée à la quantité consommée. On n'a pas trouvé de blé dans l'œsophage ni dans le gésier à la dissection 24 h après l'alimentation. Les Canards malards peuvent digérer rapidement les grains et ils s'alimentent probablement deux fois par jour lorsqu'ils sont incapables de se nourrir suffisamment le matin ou lorsqu'ils ont besoin d'un supplément de grains pour répondre à leurs besoins énergétiques.

Introduction

Bossenmaier et Marshall (1958), Hammond (1961), Sugden (1976) et Grenwood *et al.* (données inédites) ont étudié de façon détaillée les préférences, les vitesses d'alimentation et les quantités de grains consommés par les Canards malards (*Anas platyrhynchos*). Toutefois, nous savons très peu sur la vitesse de passage des grains dans l'appareil digestif. Malone (1965) a trouvé que cette vitesse variait entre 1 et 6 h pour l'avoine et le maïs chez des Canards malards en captivité.

Les Canards malards iraient se nourrir deux fois par jour dans les champs (Hochbaum, 1955; Bossenmaier et Marshall, 1958). Lors d'une étude effectuée au Manitoba, Ball (1983) a trouvé que sur 204 visites possibles dans les champs de grains, les Canards malards équipés d'émetteurs-radio s'y sont rendus deux fois par jour (77 % du temps), et que 13 % des visites ne se faisaient que le matin, et 10 %, que le soir. Les canards qui se nourrissaient deux fois par jour arrivaient plus tôt et restaient plus longtemps dans les champs que ceux qui ne se nourrissaient qu'une seule fois, ce qui semble indiquer, soit qu'ils n'avaient pas satisfait leurs besoins journaliers en énergie (c.-à-d. n'avaient pas suffisamment consommé de grains le matin), soit qu'ils étaient capables de digérer rapidement les grains. Ainsi, un Canard malard peut aller se nourrir deux fois par jour dans les champs, mais il est possible qu'en réalité il ne consomme pas beaucoup de grains s'il n'a pas beaucoup de place dans son œsophage ou s'il a déjà satisfait ses besoins énergétiques. L'œsophage du Canard malard est un organe important d'emmagasinage de nourriture qui peut contenir jusqu'à 85 g de grains (poids sec), quoiqu'il en contienne ordinairement beaucoup moins (Greenwood *et al.*, données inédites). Il serait donc intéressant de déterminer si les Canards malards peuvent digérer rapidement les grains et ainsi d'obtenir des informations supplémentaires sur le nombre de visites qu'ils peuvent effectuer chaque jour. Une digestion rapide leur permettrait d'effectuer deux visites quotidiennes efficaces dans les champs.

[1]Oikos Ecological Research Associates Ltd., C.P. 8818, Saskatoon (Sask.) S7K 6S7.
[2]Service canadien de la faune, 115 Perimeter Rd., Saskatoon (Sask.) S7N 0X4.

Méthodes

Neuf Canards malards, cinq mâles et quatre femelles, gardés séparément dans des cages pour volailles ont été privés de nourriture pendant environ 16 h. Une description plus détaillée du logement, de la nourriture et d'autres expériences concernant l'alimentation sont disponibles (Clark *et al.*, données inédites). Vingt grammes de grains colorés de blé dur et une quantité égale de grains non colorés ont été mélangés, déposés sur un plateau et présentés à chaque canard pendant 15 min. La quantité de grains présentés et le temps accordé pour manger ont été fixés à partir d'observations antérieures portant sur des Canards malards sauvages et en captivité. Pour l'observation des fientes, les plateaux coulissants situés au-dessous des canards ont été nettoyés et couverts de tissus de papier. Au bout de 1,5, 3,5, 4,5, 5,5, 6,5 et 23 h, le papier a été examiné, et les fientes colorées et non colorées ont été comptées. S'il y avait d'autres déjections, elles étaient marquées chaque fois et exclues lors des dénombrements suivants. À la fin de l'expérience, les canards ont été sacrifiés et disséqués (dans le cadre d'une autre étude) et on a recherché la présence de grains dans l'œsophage et le gésier.

Pour déterminer l'influence du poids des grains consommés sur leur vitesse de passage, nous avons divisé les canards en deux groupes selon la quantité de grains qu'ils ont consommés, soit plus ou moins que la moyenne globale. Nous avons ensuite comparé les deux groupes quant au nombre de fientes produites en fonction du temps après la consommation.

Résultats et analyse

Les canards ont mangé en moyenne 21,6 g de blé dur (écart type = 15,6; intervalle = 3,7–40). C'est un poids qui est très semblable à celui du blé dur de printemps que consomment les Canards malards sauvages à l'automne dans le centre de la Saskatchewan, mais qui est inférieur à celui de l'orge consommée du milieu à la fin de l'automne (Greenwood *et al.*, données inédites). Les grains ont traversé rapidement l'appareil digestif des canards (figure 1). Des grains colorés ont été évacués moins de 3,5 h après leur consommation, leur évacuation atteignant un maximum au bout de près de 4 h. Une coloration beaucoup plus faible a été décelée entre 5,5 et 23 h après la consomma-

Environnement Canada — Service canadien de la faune
Environment Canada — Canadian Wildlife Service

tion. Apparemment, le passage des grains était pratiquement terminé 5,5 h après la consommation. À la fin de l'expérience, lorsque les canards ont été disséqués, on n'a pas trouvé de grains dans l'œsophage ni dans le gésier.

Quatre canards ont consommé moins de grains que la moyenne (21,6 g), et cinq, plus. Nous avons comparé le nombre de fientes produites par chaque groupe en fonction du temps après la consommation (< 3,5, 4,5 et > 5,5 h). La vitesse d'apparition de fientes colorées s'est révélée indépendante de la quantité de grains consommés (test G, G = 1,4, 2 dl, $P > 0,05$; Zar, 1974), mais si on considère toutes les fientes produites (figure 1), les Canards malards qui ont consommé moins ont généralement éliminé les grains plus tôt (G = 9,2, 2 dl, $P < 0,05$). Les deux groupes ont digéré la majorité des grains en moins de 5,5 h; les deux avaient alors produit un même nombre de fientes (groupe ayant consommé moins : $\bar{x}$ = 9,0, écart type = 2,8; groupe ayant consommé plus : $\bar{x}$ = 10,0, écart type = 4,2). Les canards en captivité privés auparavant de nourriture ont excrété le colorant de façon maximale en moins de 5,5 h après la consommation des grains, ce qui indique que la digestion est très rapide. Il est difficile d'expliquer pourquoi des fientes non colorées ont été produites avant les fientes colorées. Il est possible que des substances digérées se trouvant dans l'intestin et provenant du repas de la journée précédente aient été éliminées après la consommation des grains ou que les canards aient consommé plus de grains non colorés que de grains colorés. (À remarquer cependant que deux canards ont consommé les 40 g de grains.) Si nous avons utilisé un mélange dc grains colorés et non colorés, c'est que certains canards, selon nos observations préliminaires, semblent peu portés à consommer des grains colorés exclusivement. Si nous considérons seulement les fientes colorées que nous savons provenir des grains consommés au cours de l'expérience, il ressort que la plupart ont été produits en moins de 5,5 h après la consommation (figure 1).

Les Canards malards qui se nourrissent deux fois par jour dans les champs sont capables de consommer 40 g de grains quand l'intervalle entre les visites du matin et du soir dépasse environ 6 h. Un tel intervalle est fréquent (obs. pers.), et des intervalles plus courts sont observés uniquement lorsque les conditions météorologiques sont mauvaises et parfois vers la fin de l'automne. La différence entre les quantités de grains que les Canards malards peuvent consommer et les quantités qu'ils ingèrent est liée à divers facteurs : (1) l'aptitude à trouver de bonnes aires d'alimentation; (2) le type de culture choisi; (3) le temps pendant lequel ils peuvent se nourrir sans être dérangés; et (4) le succès de la visite précédente. Dans la plupart des cas, une incapacité à vider l'œsophage ne semble pas modifier la décision d'aller se nourrir dans les champs, mais elle peut retarder le départ vers les champs dans l'après-midi (Hochbaum, 1955). Il reste à déterminer si un Canard malard peut digérer 85 g de grains en moins de 6 h. Compte tenu du fait que la majorité des Canards malards qui retournent dans les champs ont consommé moins de 40 g de grains (Greenwood *et al.*, données inédites), nous pensons que la plupart seront capables d'aller se nourrir deux fois par jour dans les champs et lorsqu'ils ont besoin de grains pour satisfaire leurs besoins énergétiques quotidiens.

Remerciements

Nous tenons à remercier R. Cawthorn qui a fourni les canards, G. Townsend et D. Learmonth qui nous ont apporté un soutien logistique, T. Jacobson qui nous a aidés lors de l'expérience et P.C. James ainsi que G. Townsend qui ont revu le manuscrit. Ce travail a été financé conjointement par le Service canadien de la faune et le ministère des Approvisionnements et des Services du Canada.

Bibliographie

Ball, G. 1983. Autumn field-feeding patterns of the wild Mallard duck (*Anas platyrhynchos*). Univ. du Manitoba, thèse de M.Sc. 101 pp.

Bossenmaier, E.F.; Marshall, W.H. 1958. Field-feeding by waterfowl in southwestern Manitoba. Wildl. Monogr. 1:1–32.

Hammond, M.C. 1961. Waterfowl feeding stations for controlling crop losses. Trans. N. Am. Wildl. Conf. 26:67–79.

Hochbaum, H.A. 1955. Travels and traditions of waterfowl. Presse de l'univ. du Minnesota, Minneapolis (MN).

Malone, C.R. 1965. Dispersal of plankton: rate of food passage in Mallard ducks. J. Wildl. Manage. 29:529–533.

Sugden, L.G. 1976. Waterfowl damage to Canadian grain: current problems and research needs. Serv. can. de la faune. Occas. Pap. No. 24. 25 pp.

Zar, J.H. 1974. Biostatistical analysis. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs (NJ).

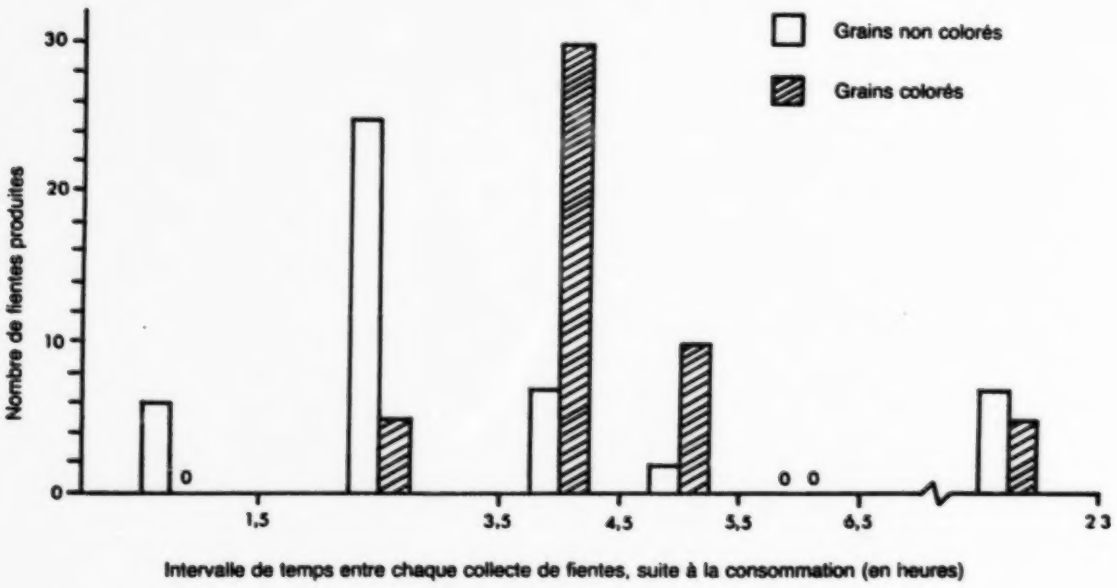



Figure 1
Nombre de fientes colorées (barres hachurées) et non colorées (barres claires) produites par neuf Canards malards en captivité en fonction du nombre d'heures après la consommation. Le nombre total de fientes produites au cours de chaque intervalle de temps peut être déterminé par addition des valeurs pour les deux types de barres